ASPECTOS ONTOGENÉTICOS DOS ANUROS

por

Luiz Dino Vizotto.

Universidade de São José de Rio Preto,

Estado de São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

A grande maioria dos trabalhos sôbre Anuros baseia-se em aspectos morfo-sistemáticos, sendo relativamente pequena a parcela dispensada à sua biologia, em particular no que se refere aos aspectos ontogenéticos. Segundo Orton (1946), dos Anuros descritos até então, apenas um têrço é de ontogênese conhecida.

Pesquisas desta natureza foram realizadas na região neotropical, merecendo destaque os trabalhos de Fernández (1921, 1927); Lutz, A. (1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932); Lutz & Lutz (1939, 1939a); Lutz, B. (1943, 1944, 1944a, 1947, 1948, 1948a, 1948b, 1948c, 1949, 1951, 1966); Lutz & Orton (1946); Lynn & Lutz (1946, 1946a); Carvalho, A. L. (1937, 1939, 1946, 1949); Orton (1946, 1953, 1957); Breder (1946); Cei (1956); Cei & Capurro (1958); Bokermann (1957, 1962, 1963, 1963a, 1964, 1965, 1966, 1966a, 1966b).

Os dados obtidos de inúmeras observações de campo e de laboratório, permitiram um estudo do desenvolvimento e a apresentação dos aspectos mais importantes dos diferentes estágios, como contribuição à taxinomia dos girinos, proporcionando assim material para o melhor conhecimento dos Anuros e de sua evolução.

1.

MÉTODOS

Após a coleta, os Anuros foram transportados para o laboratório, sendo parte mantida em aquários para observação do desenvolvimento e parte fixada, depois de examinada, classificada, observadas suas principais características e desenhadas ou fotografadas.

1.1. Transporte e Manutenção.

Os adultos foram transportados do local de coleta para os terraquários em pequenos sacos de pano, contendo vegetais a fim de se evitar esmagamento ou dessecamento, e alimentados com insetos, principalmente Dípteros *(Drosophila, Sarcophaga, Musca)*, Coleópteros *(Tenebrio)*, Isópteros e pequenos Ortópteros. As larvas, transportadas para os aquários em sacos plásticos, contendo vegetais imersos e água do próprio local de coleta, foram mantidas con ração balanceada, fôlhas de alface e pequenos pedaços de cenoura. A quantidade de ração foi controlada em função do estágio e número de larvas por volume de água. Para cêrca de 100 girinos (estágio 30), em aquário de m 0,80 × m 0,50 × m 0,50, contendo 2/3 de água, convenientemente arejada, foram adicionadas 5 gramas de ração por dia, em duas porções: uma pela manhã e outra pela tarde. Havendo excesso de alimento, êste se deposita no fundo, sendo então retirado, após quatro horas, por sucção em tubo plástico. Para se evitar a acidez provocada pela fermentação de dejeção e excesso de ração, foram colocados fragmentos de calcita para neutralizar o meio e a água de torneira foi substituída totalmente, de três em três dias.

1.2. Fixação.

As larvas foram fixadas em formol a 6% e podem permanecer nesta solução ou serem transferidas para álcool a 70° G. L. Os adultos foram anestesiados ou espinhalados e dispostos em seguida em recipiente coberto contendo uma camada de papel filtro, embebido em formol a 6%. Os adultos devem ser dispostos en posição adequada com auxílio de pinça ou estiletes e depois da fixação (2-6 horas) foram transferidos para álcool a 70° G. L.

1.3. Aspectos Ontogenéticos.

Para observação das espécies estudadas sob o ponto de vista ontogenético, foram coletados na natureza Anuros em acasalamento e, nos terraquários, verificouse que muitas tentativas de reprodução foram

frustradas por inibição dos casais, que após certo tempo se separavam e não mais voltavam ao amplexo nupcial. Algumas entretanto, surtiram excelentes resultados, havendo postura e conseqüente desenvolvimento. As posturas foram transferidas, após oito horas, para aquários de m 0,80 × m 0,50 × m 0,50, com fundo de areia e plantas aquáticas *(Anacharis, Eichhornia, Pistia* e *Salvinia)*, arejados por compressor.

A temperatura de 24° C deve ser mantida constante com o emprêgo de termostatos, instalados nos aquários.

Durante o desenvolvimento, acrescentou-se alimentação adequada, iniciada dois dias após a libertação do embrião de sua cápsula gelatinosa. A ração balanceada para larvas compõe-se de:

Farinha de carne	40%
Fubá	40%
Leite em pó	20%

O desenvolvimento de Anuros é observado através de uma seqüência de fases, denominadas "estágios", sendo usada no presente trabalho, a tabela de Gosner (1960), síntese dos estudos de Shumway (1940), Taylor & Kollros (1946) e Limbaugh & Volpe (1957). A tabela compreende 46 estágios, desde a fecundação até a fase final da metamorfose. Para a análise do desenvolvimento foram considerados dois períodos:

I. Período Embrionário - abrange os estágios 1 - 25, desde a fecundação até a formação das câmaras branquiais e opérculo. Êste período foi considerado em duas etapas:
   a) Intracapsular - cujo desenvolvimento se processa dentro da cápsula gelatinosa e finaliza com o rompimento dêsse envoltório, entre os estágios 18 e 20.
   b) Extracapsular - cujo desenvolvimento se dá a partir da ruptura da cápsula gelatinosa e se estende até a formação do espiráculo (estágio 25), quando ainda é denominado embrião. A partir do estágio 25 apresenta o vitelo reabsorvido, deslocando-se ativamente no ambiente à procura de alimento.

II. Período Larvario - compreende os estágios 26 - 46, isto é, desde o início da formação dos membros posteriores (brotos germinativos) até a fase final da metamorfose. Nos estágios 26 - 45 são denominados larvas ou girinos, e no estágio 46, imagos ou jovens recém metamorfoseados.

1.4. Séries de Dentículos Córneos Labiais.

Para estudo das séries definitivas de dentículos córneos labiais, foram selecionadas larvas entre os estágios 30 a 38, usando-se a nomenclatura de Boulenger (1891) e a de Nichols (1937). A primeira é dada por uma expressão sintetizada, sob a forma de fração, em que o numerador é o número de séries supralabiais e o denominador, o número de séries infralabiais. Na Fig. 3, a expressão 2/3 é usada para indicar as séries de dentículos da região oral de *Pseudis paradoxus platensis.*

A nomenclatura de Nichols, mais analítica, indica se as séries são completas ou interrompidas, as primeiras dispostas medianamente e as segundas nas laterais, separadas por pequenos traços. Assim a indicação das séries da Fig. 3 é dada pela expressão $\frac{2}{1-1}$, revelando o numerador a presença de duas séries supralabiais completas e o denominador, a indicação de uma série interrompida, seguindo-se duas completas, tôdas infralabiais.

Convencionou-se denominar de 1ª S e 2ª S às primeira e segunda séries supralabiais e de 1ª I, 2ª I e 3ª I às primeira, segunda e terceira séries infralabiais, classificadas em ordem, do bico para o bordo externo do lábio superior e inferior respectivamente.

As letras D e E foram acrescentadas às series bipartidas, indicando partes direita e esquerda (Fig. 3).

Para observação e contagem do número de séries e de dentículos córneos labiais, os girinos anestesiados com algumas gôtas de éter, foram colocados em placa de Petri com água e em seguida, fixados em formol a 6% (12 horas). Com lâmina cortante, fêz-se a incisão total na região oral, destacando-a e colocando-a entre lâmina e lamínula para ser observada ao microscópio. Para contagem das séries, usou-se ocular 10 X e objetiva 2,5 X; para a de dentículos, objetiva 10 X e para a de garras, objetiva 40 X.

Cada dentículo córneo labial é constituído por uma a seis cápsulas denticulares superpostas, cada uma, com a porção espatular maciça, guarnecida de 1 a 12 garras, completando-se com a porção córnea ôca, mais alargada - a bainha cônica, que envolve a porção espatular da segunda cápsula denticular, que por sua vez recobrirá, através de sua bainha cônica, a porção espatular da terceira cápsula e assim sucessivamente (Fig. 4). Tôdas as cápsulas se prendem pela região ventral das bainhas cônicas às linhas salientes dos lábios, estruturando as séries labiais.

A disposição e número de séries, o número de cápsulas denticulares e o número de garras são constantes, usados na distinção das espécies.

1.5. Linha Lateral.

Grande parte das larvas estudadas apresentaram órgãos sensoriais crípticos, dispostos em filas em partes determinadas do corpo, constituindo os ramos do sistema de linha lateral (Fig. 1-2). Usou-se a nomenclatura de Kingsbury (1895).

1.6. Caracteres Métricos.

As medidas dos exemplares, efetuadas sob microscópio estereoscópico Wild M-5, com ocular micrométrica, ou com uso de compasso de pontas finas, foram consideradas em dois pontos extremos, no plano sagital (I-VII) e no plano frontal (VIII-XV) (Fig. 1-4).
As medidas adotadas foram as seguintes:

I. Comprimento total (ct) - da extremidade do rostro à extremidade da cauda.

II. Comprimento do corpo (ctr) -da extremidade do rostro à borda proximal da abertura anal.

III. Comprimento da cauda (ccd) -da borda proximal da abertura anal à extremidade da cauda.

IV. Altura do corpo (atr) - altura máxima do corpo (disposta quase sempre entre o espiráculo e a parte distal do corpo).

V. Altura da cauda (acd) - altura máxima da cauda incluindo as cristas inferior e superior.

VI. Comprimento do Tubo Anal (cta) - da borda posterior da abertura anal ao plano de inserção dos membros posteriores.

VII. Diâmetro Ocular (do) - espaço entre os ângulos interno e externo dos olhos.

VIII. Espaço Interocular (eio) - a menor distância entre as bordas dorsais dos olhos.

IX. Diâmetros da Narina (dn) - espaço entre as bordas distal e proximal das narinas.

X. Espaço Internasal (ein) - a menor distância entre as bordas dorsais das narinas.

XI. Largura da bôca (lb) - entre os ângulos bucais, nas bordas externas dos lábios.

XII. Largura do bico (lbi) - entre as extremidades da peça córnea supralabial.

XIII. Altura do bico (abi) - altura máxima da peça córnea supralabial.

XIV. Comprimento da cápsula denticular (cd) - da extremidade da porção espatular livre à porção distal da bainha córnea.

XV. Comprimento total do dentículo (ctd) - da extremidade da porção espatular livre da primeira cápsula denticular à porção distal da última bainha cônica.

2.

Desenvolvimento de *Eupemphix nattereri* Steindachner, 1863.

Por ocasião do período de reprodução, os machos precedendo as fêmeas, dirigem-se em grande número para pequenas lagoas ou poças de água temporárias, formadas no período de pluviosidade intensa (outubro-fevereiro). Tais lagoas podem ter uma superfície de até 20 m^2, com profundidade máxima de m 0,5.

Os machos permanecem na borda da lagoa parcialmente mergulhados na água, ou flutuando com o abdome e o saco vocal inflados, emitindo o canto nupcial característico, composto de notas breves a intervalos curtos e regulares. Dois a cinco dias após surgem as fêmeas, sempre em pequeno número, que atraídas pelo canto se dirigem para os machos e o acasalamento verifica-se dentro d'água, por amplexo do tipo axilar ///. Via de regra, vinte a oitenta minutos após o acasalamento, inicia-se a postura. Casos há em que o amplexo persiste por cêrca de dez horas até a postura.

Vários casais em amplexo foram transportados para o laboratório a fim de se observar o comportamento. Quando o terrário era iluminado, mesmo acasalados procuravam se enterrar, escavando ràpidamente com movimentos alternados dos membros posteriores, cobrindo-se de terra em poucos segundos. A eficácia da escavação se deve à presença dos calos metatarsais, espatuliformes, de margens espêssas e queratinizadas, que atuam como verdadeiras pás. Êste sistema característico de escavação observa-se também en indivíduos isolados, à semelhança de *Pleurodema diplolistris*, observado por Carvalho & Bailey (1948) e em Pelobatidae, principalmente em *Scaphiopus*, como descreve Cochran (1961).

Colocados na água, pôde-se acompanhar a postura e observou-se que apenas o macho é responsável pela fabricação da espuma, como já haviam observado Bokermann (1962) em *Physalaemus cuvieri*, e Weise em *Pleurodema cinerea* (ap. Fernández, 1921). O macho, sem se desprender da

fêmea, apenas com o corpo na superficie da água, executa, com grande intensidade e periòdicamente, movimentos rotatórios dos membros posteriores. Assim procedendo, misturam uniformemente ovos à secreção da fêmea, elaborando uma espuma densa e alvadia. A postura tem aproximadamente 20 cm de diâmetro e 5 a 6 cm de altura.

Na natureza, grande parte das posturas é prejudicada parcial ou totalmente pela falta de proteção em relação aos raios solares, que acabam por desidratá-las e muitas vêzes chegam a ser atacadas pelas formigas lava-pés-*Solenopsis saevissima* (Fr. Smith, 1855), que transportam ovos e girinos para seus ninhos.

Foram encontradas posturas completamente fora d'água, à cêrca de 30 a 40 cm distantes, e por várias vêzes tive oportunidade de assistir à eclosão dos embriões (estágio 21) formando, em seguida, uma fileira de indivíduos, que deslizavam uns sôbre os outros, em direção à água.

Observações periódicas em *Eupemphix nattereri*, de determinadas lagoas (S. J. R. Prêto), permitiram verificar a existência de dois ciclos reprodutivos em uma mesma estação, entremeados por um intervalo de suspensão, quase que total, das posturas. Constatou-se que as posturas do primeiro ciclo (outubro-novembro) (Vizotto, 1964) eram mais volumosas que as do segundo (janeiro-fevereiro). Tendo Gallardo (1961) demonstrado, em *Hyla raddiana* Fitz. (=*Hyla pulchella pulchella* Dum. & Bib.), a existência de três ciclos reprodutivos, independentes das chuvas ocasionais, resolvi estudar as posturas dos ciclos de *E. nattereri*, procedendo as medidas de pêso e volume, contagem do número de larvas (estágio 23) e de ovos não fecundados ou abortivos, índices de eclosão e de ovos não fecundados. Dados de catorze posturas, sete do primeiro e sete do segundo ciclo, foram colocados respectivamente nas tabelas I e II.

TABELA I. *Eupemphix nattereri*. Resumo dos dados das posturas do primeiro ciclo (outubro-novembro).

POSTURAS						
Pêso (gr)	Vol. (cm^3)	Nº de larva	Nº de ovos ñ fecun.	Total	Índice de eclosão %	Índice de ovos não fec. %
167	680	6150	555	6705	91,72	8,28
162	640	5943	412	6355	95,31	6,49
160	600	5860	456	6316	92,78	7,22
148	580	5684	447	6137	92,70	7,30
125	500	5250	350	5600	93,75	6,25
100	400	4898	396	5294	92,51	7,49
80	360	4697	310	5007	93,80	6,20

TABELA II. *Eupemphix nattereri*. Resumo dos dados das posturas do segundo ciclo (janeiro-fevereiro).

POSTURAS		Nº de	Nº de		Índice de	Índice
Pêso (gr)	Vol. (cm^3)	larvas	ovos ñ fecun.	Total	eclosão %	de ovos não fec. %
78	350	3250	113	3363	96,63	3,37
76	330	3510	130	3640	96,42	3,58
74	300	1833	197	2030	90,29	9,71
70	300	1925	51	1976	97,42	3,58
65	260	1777	18	1795	98,99	1,01
52	220	1994	106	2100	94,95	5,05
36	200	1579	14	1593	99,12	0,88

A análise dos dados das tabelas I e II, permite confirmar a existência de dois ciclos reprodutivos bem determinados, dadas as diferenças de pêso e volume e o número total de indivíduos das posturas do primeiro e segundo ciclo. Observa-se, em ambos, o alto índice de eclosão, em media 92,92% para o primeiro e 97,30% para o segundo. Pode-se ainda estabelecer uma relação direta entre pêso, volume e número de ovos por postura.

O estudo do desenvolvimento foi feito com posturas realizadas nos terraquários e acompanhadas até a fase final da metamorfose (Vizotto, 1965). Os resultados obtidos foram:

Ôvo (estágio 1): opaco, ligeiramente cinza-ambarino, polo vegetativo creme claro, diâmetro médio de mm 1,47 e recoberto por uma cápsula gelatinosa transparente, com diâmetro médio de mm 1,62 (Fig. 5).

Blástula (estágio 9): completa-se com 6 horas de desenvolvimento.

Gástrula adiantada (estágio 12): com 12 horas, cuja rôlha vitelínica tem seu diâmetro médio, reduzido de mm 0,8 da gástrula média (10 horas) para mm 0,48 (Fig. 6).

Goteira neural (estágio 14): com 17 horas tendo o embrião, em média, seu maior comprimento com mm 1,62 e no menor, mm 1,54.

O diâmetro médio da cápsula gelatinosa é de mm 1,7.

Nêurula (estágio 16): com 20 horas, formação completa do tubo neural, tendo em média mm 1,8 em seu maior comprimento e mm 1,55 no menor.

Cápsula gelatinosa, em média, mm 1,88 de diâmetro (Fig. 7).

Brôto caudal (estágio 17): com 24 horas, apresentando a região branquial e a reentrância do estomodeo esboçadas. Os somitos e o brôto caudal tornam-se evidentes. Intensa movimentação de partículas dentro da cápsula. Tem em média, mm 2,2 de comprimento total (Fig. 8).

Resposta muscular (estágio 18): com 31 horas, o embrião apresenta movimentos de contração e distensão; com mudança de posição dentro da cápsula.

Observa-se um par de expansões de cada lado da cabeça, que constituem as brânquias externas. Órgãos adesivos esboçados. O comprimento médio do embrião é de mm 3,2 e a cápsula gelatinosa tem no seu maior comprimento mm 2,8 (Fig. 9). Nesta fase, a grande maioria dos embriões começa a se distanciar da face inferior da espuma, ficando suspensos por filamentos gelatinosos, de 20 a 50 mm de comprimento.

Batimentos cardíacos (estágio 19): com 33 horas, observa-se uma freqüência de 56 batimentos por minuto. Rotação mais intensa do embrião dentro da cápsula, a qual mede mm 3,8 no maior diâmetro e mm 2,4 no menor. O embrião tem em média o comprimento de mm 4,8.

Circulação branquial (estágio 20): com 35 horas, as brânquias apresentam três ramos primários, o primeiro e o segundo com 8 ramificações secundárias e o terceiro, com sete, com intensa circulação. As ramificações branquiais ao receberem o fluxo sangüíneo intermitente, dilatam-se com pequenos movimentos para frente. Começam a aparecer os primeiros cromatóforos na região dorsal. A movimentação do embrião, dentro da cápsula. é mais intensa e alguns, dada a rúptura do filamento gelatinoso que as prende à espuma, vão ao fundo do aquário, ainda envoltos pela cápsula. O comprimento médio do embrião é de mm 5,1.

Eclosão do embrião (estágio 21): com 43 horas, tendo a maior parte dos embriões do lote, se libertado da cápsula gelatinosa, alguns permanecendo móveis no fundo do aquário e outros aderidos às parêdes ou às raizes de aguapé. Região dorsal do corpo e parte da cauda, com cromatóforos esparsos. Na região do estomodeo há acúmulos de pigmentos castanho-escuros. Ao nível da região pineal, observa-se uma área despigmentada. Vesículas ópticas bem delineadas, con ligeira pigmentação na parte superior; córnea transparente. Pequena vascularização, sòmente na área superior do eixo caudal. Freqüência cardíaca é de 95 batimentos por minuto. O comprimento médio do embrião é de mm 5,7 (Figs. 10-11).

Com cêrca de 51 horas, abre-se a bôca, e as cápsulas nasais estão bem formadas. Vesículas ópticas com diâmetro médio de mm 0,3, estão delimitadas com pigmentos escuros, mostrando ainda a fissura da coróide.

Sòmente com 60 horas, são formadas as peças infra e supralabiais que constituem o bico, com as margens ainda lisas. A região pineal clara, com diâmetro de mm 0,12 a 0,15, é bem demarcada pelos pigmentos circunjascentes. Freqüência cardíaca é de 115 a 125 por minuto. Ao microscópio polarizador, os miótomos já apresentam anisotropia pronunciada.

Circulação nas cristas caudais (estágio 22): com 65 horas, dando-se a formação de capilares sangüíneos, inicialmente juntos ao eixo caudal e

mais tarde irradiam-se para as margens das cristas. Ramos branquiais multilobados, desenvolvidos. Freqüência cardíaca de 135 a 140 por minuto. Notam-se na bôca placas retangulares claras, justapostas, primórdios dos dentículos córneos labiais, que formam fileiras correspondentes às séries 1ª SD, 1ª SE, 1ª ID, 1ª IE e 2ª I, segundo a fórmula ½, ainda não definitiva. Comprimento médio do embrião mm 7,7.

Membrana opercular (estágio 23): com 74 horas, dá-se o início da dobra do tegumento na linha opercular, tornando-se evidente, dado o acúmulo de pigmentos pardo-escuros nesta área (Fig. 12).

A dobra opercular avança, gradativamente, recobrindo parcialmente os ramos branquiais, do lado direito, tornando-os adpressos ao corpo (Figs. 13-14). O embrião tem, em média, o comprimento de mm 8,1.

Câmara branquial direita (estágio 24): com 95 horas, completa-se pelo recobrimento dos ramos branquiais dêste lado, enquanto as brânquias do lado esquerdo permanecem com o corpo em ângulo aproximado de 90° (Fig. 15). Nesta fase distinguem-se os dentículos córneos labiais, de coloração pardo-escura. Freqüência cardíaca é de 160 por minuto. O comprimento médio do embrião é de mm 8,4.

Opérculo completo (estágio 25): com 120 horas, dando-se a cobertura total das brânquias do lado esquerdo e formação do espiráculo (Figs. 16-17). Órgãos adesivos começam a regredir. Dentículos córneos labiais, em número de 200 a 230, dispõem-se segundo a fórmula 2/3. Um par de vesículas pulmonares alongadas, dispõe-se dorsalmente, uma de cada lado da linha mediana. Neste estágio o animal permanece cêrca de 100 horas, apresentando de início o comprimento médio de mm 8,8 e no final 12 mm.

O início do período larvário (estágio 26), com 10 días, dá-se com a formação dos brôtos germinativos dos membros posteriores. O comprimento médio do girino é de mm 13,2 (Figs. 18-19).

Nos estágios seguintes (27-38), com período de duração aproximado de 10 dias, operam-se modificações relativas ao crescimento, estrutura e desenvolvimento dos dedos nos membros posteriores, findo o qual, no 20º dia do desenvolvimento, o girino apresenta, embora de pequenas dimensões, os membros posteriores digitados e tubérculo metatarsal. Durante êste período observa-se grande variação no comprimento total, que vai de 20 a 35 mm, sendo de 28 mm o comprimento médio. Nesta fase (estágio 38), passa-se à descrição do girino (Figs. 20-21):

Corpo ovoidal, com cêrca de 2/5 do comprimento total, com a maior altura igual a altura máxima da cauda. A cauda losangular estreita-se ràpidamente, da metade para trás. Olhos grandes, com esclerótica negra e íris parda, situados mais próximos do dorso e distantes das narinas, poco menos que seu próprio diâmetro. Narinas dispostas dorsalmente, situam-se no meio da distância da extremidade rostral aos olhos. Bôca, subterminal, é ladeada

por uma fileira de papilas labiais, ausentes apenas em uma larga área da região anterior (Fig. 22). Bico é constituído por duas peças grandes e fortes, de margens fracamente serrilhadas, guarnecidas de faixa negra larga, sendo clara a porção de implantação. A peça supralabial é arqueada para frente e para baixo, e a infralabial, escavada em ângulo, formando um V aberto. As séries de dentículos córneos labiais dispõem-se segundo a fórmula $\frac{1}{\frac{1-1}{2}}$ sendo a 1ª SD separada da 1ª SE, por espaço correspondente de 6 a 8 dentículos, e a 1ª ID separada da 1ª IE por 2 a 4 dentículos. Os dentículos são tricapsulares com a porção livre espatulada, guarnecida de 5 a 7 garras (Figs. 23-24).

O espiráculo, disposto na porção média da face esquerda do corpo, é desenvolvido, com abertura dirigida para cima.

Tubo anal curto disposto, assim como ânus, na linha mediana ventral.

O colorido geral é pardo-acinzentado, um poco mais claro no ventre. Observa-se, por transparência, o intestino. O eixo muscular caudal é opaco, creme, onde se destacam manchas castanho-escuras, irregulares. As cristas caudais são transparentes e com manchas castanhas, com desenhos delicados e irregulares, principalmente nas margens.

Os girinos (estágio 40) com 24 días, apresentam os membros posteriores bem formados, adpressos ao eixo caudal, com tubérculos subarticulares bem definidos. O comprimento médio do girino é de mm 29,5.

No estágio 41, com 26 días, os girinos apresentam os membros posteriores completos e desenvolvidos, e por transparência, podem-se observar os membros anteriores prestes a romperem a pele.

No estágio 42, com 28 días, há emergência dos membros anteriores, inicialmente o esquerdo, seguindo-se o direito, separado por um intervalo que varia de 1 a 20 horas. Os girinos procuram a margem arenosa do terraquário. O comprimento médio é de 28 mm (Figs. 25-26).

No estágio 43, com 30 dias, a cauda sofre regressão, iniciada pela diminuição das cristas. O comprimento médio é de mm 20,8.

Reabsorção completa da cauda (estágio 46): dá-se com 32 dias, permanecendo os girinos na areia úmida. A coloração é parda, destacando-se a faixa anfiocular e a mancha em $\wedge$, estampada no dorso, ambas pardo-escuras. São alimentados com *Drosophila*. O comprimento médio é de mm 10,5.

Durante o desenvolvimento foram efetuadas medidas corporais de 10 indivíduos de vários estágios dos períodos embrionário e larvário, e as médias reunidas nas tabelas III e IV e desta última elaborou-se o gráfico I, referente à curva de crescimento médio de *Eupemphix nattereri*.

TABELA III. *Eupemphix nattereri.* Resumo dos dados do período embrionário.

Tempo (horas)	Estágios do desenvolv.	Comprimento em mm		
		total	corpo	cauda
24	17	2,20	2,00	0,20
31	18	3,20	2,20	1,00
33	19	4,30	2,60	1,70
35	20	5,10	3,00	2,10
43	21	5,75	3,25	2,50
65	22	7,70	3,70	4,00
74	23	8,10	3,90	4,20
95	24	8,40	4,10	4,30
120	25	8,80	4,20	4,60
220	25	12,00	4,85	7,15

TABELA IV. *Eupemphix nattereri.* Resumo dos dados do período larvário.

Tempo (dias)	Estágios do desenvolv.	Comprimento em mm				
		total	corpo	cauda	membros poster.	membros anter.
10	26	13,20	5,00	8,20	0,11	—
13	29	17,00	7,00	10,00	0,38	—
15	32	19,60	8,20	11,40	0,84	—
18	36	26,00	10,00	16,00	1,72	—
20	38	28,00	11,00	17,00	2,60	—
24	40	29,50	11,50	18,00	8,20	—
26	41	28,80	11,30	17,50	10,00	—
28	42	28,00	11,00	17,00	11,30	4,50
30	43	20,80	10,80	10,00	12,60	5,10
32	46	10,50	10,50	—	13,15	6,85

3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOKERMANN, WERNER CARLOS AUGUSTO.

1957 Notas sôbre a Biologia de "*Leptodactylus flavopictus*" Lutz, 1926. *Revta. bras. Biol. 17* (4): 495-500, 9 figs.

1962 Observações biológicas sôbre "*Physalaemus cuvieri*" Fitz, 1826 (Amphibia, Salientia). Ibid. *22* (4): 391-399.

1963 Girinos de Anfíbios Brasileiros-I (Amphibia-Salientia). *Anais Acad. bras. Ciênc. 35* (3): 465-474.

1963a Girinos de Anfíbios Brasileiros-II (Amphibia-Salientia). *Revta. bras. Biol. 23* (4): 349-353.

1964 Uma Nova Espécie de Hyla da Serra do Mar em São Paulo (Amphibia-Salientia). *Revta. bras. Biol. 24* (4): 420-434, 14 figs.

1965 Notas sôbre as Espécies de Thoropa Fitzinger (Amphibia, Leptodactylidae). *Anais Acad. bras. Ciênc. 37* (3-4): 525-537.

1966 O gênero Phyllodytes Wagler, 1830 (Anura, Hylidae). Ibid. *38* (2): 335-344.

1966a Duas novas espécies de "Sphaenorhynchus" (Amphibia, Hylidae). *Revta. bras. Biol. 26* (1): 15-21.

1966b A new Phillomedusa from Southeastern Brazil. *Herpetologica 22* (4): 293-297, figs. 1-10.

BOULENGER, GEORGE ALBERT.

1891 A synopsis of the tadpoles of the European Batrachians. *Proc. zool. Soc. Lond.* (45-47): 593-617.

BREDER, CHARLES M., JR.

1946 Amphibians and Reptiles of the Chucunaque Drainage, Darien, Panama, with notes on their habits and Life histories. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 86* (8): 378-436, figs. 1-25, ests. 1-18.

CARVALHO, ANTENOR LEITÃO DE

1937 Notas ecológicas e zoogeográphicas sôbre Vertebrados do Nordeste brasileiro. *O Campo.* Rio de J. *8* (3): 12-15, 6 figs.

1939 Notas sôbre *Hemipipa carvalhoi* Miranda Ribeiro (Batrachia Anura: Pipidae). *Bolm. biol.* (Ct. Zool. Bras.) NS. 4 (3): 394-414.

1946 Um novo gênero de Ceratofridídio do Sudoeste baiano. *Bolm. Mus. nac. Rio de J. NS. Zool.* (73): 1-19, figs. 1-24, ests. 1-9.

1949 Notas sôbre os hábitos de "*Dendrophryniscus brevipollicatus*" Espada. *Revta. bras. Biol. 9* (2): 223-227, figs. 1-5.

CARVALHO, ANTENOR LEITÃO DE & BAILEY, JOSEPH R.

1948 Sôbre os hábitos e ecologia de "*Pleurodema diplolistris*" (Peters) (Amphibia, Anura). *Revta. bras. Biol. 8* (2): 261-264, figs. 1-3.

CEI, JOSÉ M.

1956 Nueva lista sistemática de los Batracios de Argentina y breves notas sobre su biología y ecología. *Investnes. zool. chil. 3* (3-4): 35-68, 73 figs.

CEI, JOSÉ M. & CAPURRO, LUIZ F.

1958 Biología y Desarrollo de *Eupsophus taeniatus* (Girard). *Investnes. zool. chil. 4:* 159-182.

COCHRAN, DORIS MABLE.

1961 *Living Amphibians of the World.* Doubleday & Co., Inc. New York. 199 pp. 222 figs.

FERNÁNDEZ, KATI.

1927 Sobre la biología y reproducción de algunos batracios argentinos (II). *Bolm. Acad. Nat. Cienc. Córdoba. 29*:271-328. 4 ests.

FERNÁNDEZ, KATI & FERNÁNDEZ, MIGUEL.

1921 Sobre la biología y reproducción de algunos batracios argentinos. I-Cystignathidae. *An. Soc. cient. argent. 91* (1-6): 96-140, 11 figs., 3 ests.

GALLARDO, JOSÉ MARÍA.

1961 Observaciones sobre *Hyla raddiana* Fitz., de la provincia de Buenos Aires. *Cienc. Invest. 17* (3): 63.

GOSNER, KENNETH L.

1960 A simplified table for staging Anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica 16:* 183-190, 3 ests.

KINGSBURY, BENJAMIN FREEMAN.

1895 The lateral-line system of sense organs in some American Amphibia, and comparison with the dipnoans. *Trans. Am. microsc. Soc. 17:* 115-146, ests. 1-5.

LIMBAUGH, BEVERLY A. & VOLPE, E. PETER.

1957 Early Development of the Gulf Coast Toad, *Bufo valliceps* Wiegmann. *Am. Mus. Novit.* (1842): 1-32, 6 ests.

LUTZ, ADOLPHO.

1926 Observações sobre batrachios brasileiros. Parte I: O gênero *Leptodactylus* Fitzinger. *Mems. Inst. Oswaldo Cruz. 19* (11): 139-154, ests. 30-37.

1927 Notas sobre batrachios da Venezuela e da Ilha de Trinidad. Ibid. *20* (1): 35-50, ests. 8-15.

1928 Biologie et metamorphose des batraciens du genre *Cyclorhamphus. C. r. Séanc. Soc. Biol.* 98: 640.

1929 Taxonomia e biologia do gênero *Cyclorhamphus. Mems. Inst. Oswaldo Cruz. 22* (1): 5-16, ests. 1-5.

1930 Segunda memória sôbre espécies brasileiras do gênero *Leptodactylus,* incluindo outras alliadas. Ibid. *23* (1): 1-20, ests. 1-5.

1931 Observações sôbre batrachios brasileiros. *Taxonomia e biologia das Elossiinas. Obod. 24* (4): 195-222, ests. 64-67.

1932 Sur la biologie des batraciens du Brésil *(Leptodactylus parvulus)*. *C. r. Séanc. Soc.* 109 (1): 755-756.

LUTZ, ADOLPHO & LUTZ, BERTHA.

1939 New Hylidae from Brazil. *Anais. Acad. bras. Ciênc. 11* (1): 83-89, 3 ests.

1939a Notes on the genus *Phyllomedusa* Wagler. Observations on small *Phyllomedusa* without vomerine teeth or conspicuous parotids found in the region of Rio de Janeiro. Ibid. *11* (3): 219-263, 8 ests.

LUTZ, BERTHA.

1943 Observations on the life history of the Brasilian frog *Oocormus microps*. *Copeia 4:* 225-231, 2 figs.

1944 Observações sôbre batráquios com desenvolvimento direto. A eclosão de *Eleutherodactylus parvus* Girard. *Bolm. Mus. nac. Rio de J. NS. Zool.* (15): 1-6, 3 figs.

1944a Biologia e taxonomia de *Zachaenus parvulus*. Ibid. (17): 1-66, 14 ests.

1947 Trends towards non-aquatic and direct development in frogs. *Copeia 4:* 242-252, ests. 1-2.

1948 Ontogenetic evolution in frogs. *Evolution 2* (1): 29-39.

1948a Anfíbios Anuros da Coleção Adolpho Lutz do Instituto Oswaldo Cruz. I. *Hyla anceps* Lutz, 1929. *Mems. Inst. Oswaldo Cruz. 46* (1): 295-313, ests. 1-2.

1948b Anfíbios Anuros da Coleção Adolpho Lutz. II. Espécies verdes do gênero *Hyla* do Leste-Meridional do Brasil. Ibid. *46* (3): 551-577, 12 figs.

1948c Anfíbios Anuros da Coleção Adolpho Lutz. III. *Hyla claresignata* Lutz & Lutz, 1939. Ibid. *46* (4): 747-757, figs. 1-6.

1949 A ontogênese dos Anfíbios Anuros e a evolução terrestre dos Vertebrados. *Bolm. Mus. nac. Rio de J. NS. Zool.* (91): 1-10.

1950 Anfíbios Anuros da Coleção Adolpho Lutz do Instituto Oswaldo Cruz. V. Locomoção e Estrutura das extremidades. Vª *Phyllomedusa (P.) bursmeisteri distincta* A. Lutz. Vb. *Aplastodiscus perviridis* A. Lutz. *Mems. Inst. Oswaldo Cruz. 48:* 599-637, figs. 1-14.

1951 Anfíbios Anuros da Coleção Adolpho Lutz do Instituto Oswaldo Cruz. VI. *Physalaemus maculiventris* (Lutz, 1925). Ibid. *49:* 669-683, 2 figs., 2 ests.

1966 *Pithecopus ayeaye*, a New Brasilian Hylid with Vertical Pupils and Grasping Feet. *Copeia 2:* 236-240.

LUTZ, BERTHA & ORTON, GRACE L.

1946 *Hyla claresignata* Lutz & Lutz, 1939. Aspects of the life history and description of the rhyacophilous tadpole (Salientia-Hylidae). *Bolm. Mus. nac. Rio de J. NS. Zool.* (7): 1-20, figs. 1-15.

LYNN, W. GARDNER & LUTZ, BERTHA.

1946 The development of *Eleutherodactylus guentheri* Stdnr., 1864 (Salientia). Ibid. (71): 1-46, figs. 1-15.

1946a The development of *Eleutherodactylus nasutus* Lutz. (Salientia). Ibid. (79): 1-30.

NICHOLS, RAY JANNEY.

1937 Taxonomic studies on the mouth parts of larval Anura. *Illinois biol. Monogr. 15* (4): 1-73.

ORTON, GRACE L.

1946 The unknown tadpole. *Turtox News 24:* 8.

1953 The systematics of vertebrate larvae. *System. Zool. 2:* 63-75.

1957 The bearing of larval evolution on some problems of frog classification. Ibid. *6:* 79-86.

SHUMWAY, WALDO.

1940 Stages in the normal development of *Rana pipiens:* I. External form. *Anat. Rec. 78:* 139-144.

TAYLOR, A. CECIL & KOLLROS, JERRY J.

1946 Stages in the normal development of *Rana pipiens* larvae. *Anat. Rec. 94:* 2-23.

VIZOTTO, LUIZ DINO.

1964 Observações biológicas sôbre *Eupemphix nattereri* Steindachner, 1863 (Amphibia, Salientia). Ibid. *16* (2): 168-169.